Honeywell

VBN Threaded Control Ball Valves and Actuators

INSTALLATION INSTRUCTIONS

APPLICATION

The VBN2 Two-Way and the VBN3 Three-Way Control Ball Valves control hot and chilled water with glycol solutions up to 50% in heating, ventilating, and air conditioning (HVAC) systems to provide two-position or modulating functions.

These valve assemblies can be ordered with or without factory-mounted non-spring return, spring return direct-coupled actuators (DCA), or MVN 3 Nm (27 lb-in) Control Ball Valve actuator.

Application Notes

IMPORTANT

Valve sizing is important for correct system operation. Undersized valves do not have sufficient capacity at maximum load. Oversized valves do not have sufficient authority over the load in modulating applications.

Oversized valves can cause excessive cycling and the seat and ball can be damaged because of the restricted opening.

Proper Use

These valves are only for use in cold, warm, and hot water systems. Not suitable for oil, combustible gases, or steam. They are designed for a medium temperature range of from 35 to 250°F, at a maximum pressure of 360 psig VBN valves are to be operated with the appropriate Honeywell direct coupled actuators only.

Water should be properly filtered, treated and conditioned according to local conditions and the recommendations of the boiler or chiller manufacturers. The installation of a strainers and filters is recommended.

IMPORTANT

The presence of excessive iron oxide (red rust) in the system voids the valve warranty.

Effective C_V

When valves are mounted between pipe reducers, there is a decrease in actual valve capacity because the reducers create additional pressure losses in the system. This is especially true for ball valves because of their high capacity.

For effective C_Vs for Honeywell control ball valves when used with pipe reducers, refer to the Product Data sheet form no. 62-2648.

Flow Characteristics

The VBN2 Two-Way Ball Valves have:

- an equal percentage flow characteristic with characterized flow control insert.

The VBN3 Three-Way Ball Valves have:

- between ports A and AB: an equal percentage flow characteristic.
- between ports B and AB: a linear flow characteristic.

Required Operating Torque

Both Honeywell non-spring return and spring return low torque direct coupled actuators can be utilized with the VBN2 and VBN3 valves. VBN valves use a patented seat design that reduces the torque needed from the actuator. A 35 lb-in. DCA provides sufficient torque to close the valve at rated close-off. (See Table 1.) These ratings exceed most HVAC application requirements.

Table 1. Close-off, Differential Pressure Ratings.

Valve Type	Valve Size (in.)	Close-off Pressure Rating (psi)
2 way	1/2, 3/4	130
	1, 1-1/4, 1-1/2, 2, 2-1/2, 3	100
3 way	1/2, 3/4, 1	50
	1-1/4, 1-1/2, 2, 2-1/2	40

INSTALLATION

When installing this product...

1. Read these instructions carefully. Failure to follow them could damage the product or cause a hazardous condition.
2. Check ratings given in instructions and on the product to ensure the product is suitable for your application.
3. Installer must be a trained, experienced service technician.
4. After installation is complete, check out product operation as provided in these instructions.

Preparation

⚠ CAUTION

Equipment Damage Hazard

Foreign particles like dirt and metal chips can damage the ball seals.

For trouble-free operation of the product, good installation practice must include initial system flushing, and chemical water treatment. Clean the lines upstream of particles larger than 1/16 inch diameter (welding slag, pipe scale, sand and other suspended particulate). Use of a 50 micron (or finer) system side stream filter is suggested. Remove all filters before flushing.

Do not use boiler additives, solder flux and wetted materials which are petroleum based or contain mineral oil, hydrocarbons, or ethylene glycol acetate. Compounds which can be used, with minimum 50% water dilution, are diethylene glycol, ethylene glycol, and propylene glycol (antifreeze solutions).

If installing these valves in an addition to, or retrofitting an existing building, do not assume that the fluid in the existing piping meets these criteria.

Mechanical Installation

IMPORTANT:

Hold valve with pipe wrench by hexagonal fitting ONLY. Do NOT handle the valve body with the pipe wrench; product damage may result.

The valves are tapped in NPT and should be sealed with an approved pipe sealant. Torque should not exceed 75 lb-ft.

Refer to actuator literature for actuator dimensions.

1. Clean the lines upstream of particles larger than 1/16 in. diameter (welding slag, pipe scale and other contaminants).
2. Proceed with installation once the system specifics (expansion/contraction of the system and its medium as well as operating pressures) are within tolerances.
3. Eliminate air from system.
4. Two-way valves are marked to show flow direction.

IMPORTANT

Flow arrows must point in the direction of the flow for proper operation.

NOTE: For three-way valve mounting, see Fig. 1 & 2.

5. Stem rotation:
   a. For two-way valves:
      (1) Clockwise to close.
      (2) Counterclockwise to open.
   b. For three-way valves:
      (1) Clockwise to increase B to AB flow.
      (2) Counter clockwise to increase A to AB flow.

   NOTE: After valves have been installed in the piping, the installer can determine the ball orientation within the valve from the notches in the top of the valve stem. For two-way valves, the lengthwise direction of the notch indicates the flow through the ball (i.e. when the notch is parallel to the axis of the valve between A and B ports, the ball will allow flow through the valve). For three-way valves, the flow can be determined by the orientation of the "T" shaped notch in the valve stem, as shown in Fig. 2.

6. Valve must be mounted with the actuator/bracket above the valve body. Do not install the valve with the stem below horizontal or upside down. (See Fig. 4 and 6.)

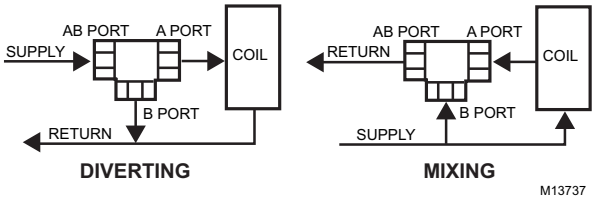


Fig. 1. Three-way ball valve flow orientation (not to scale).

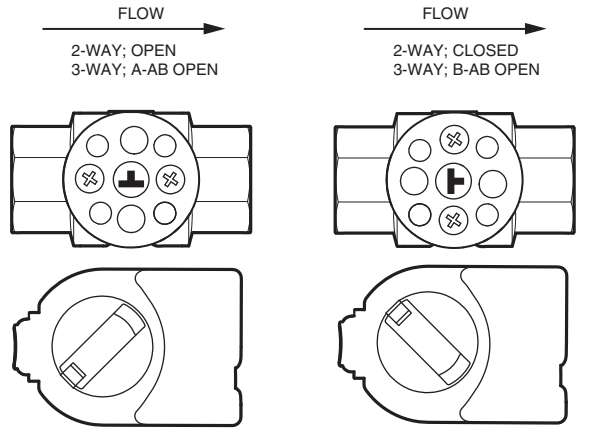
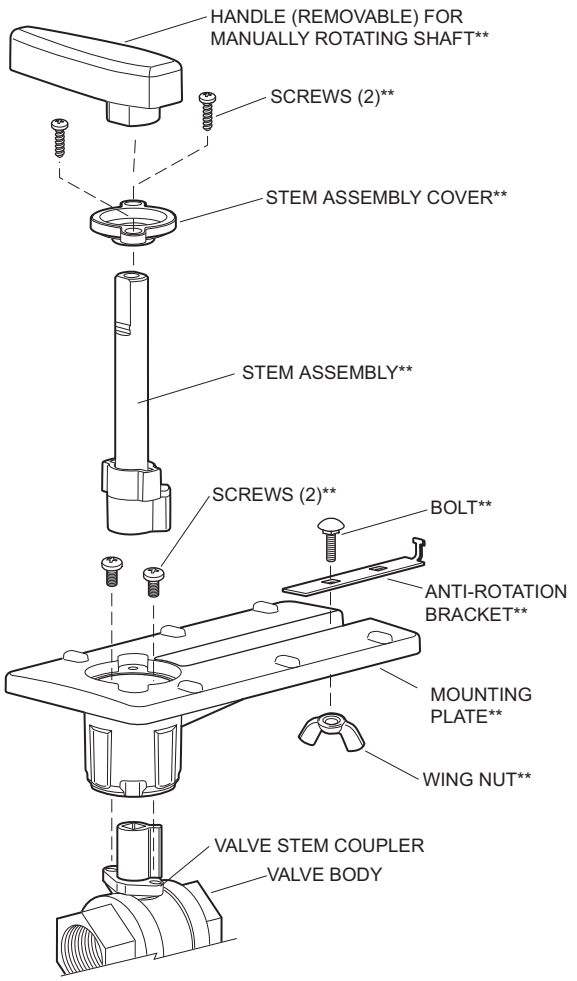


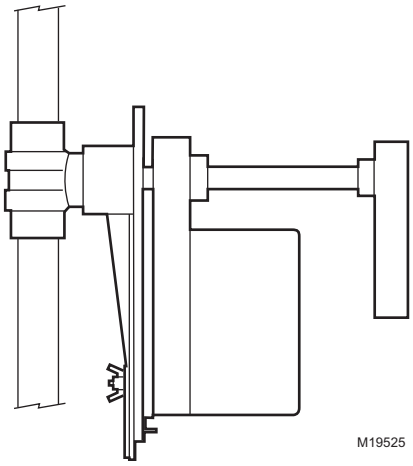
Fig. 2. Orientation of ball in valve.



**INCLUDED IN REPLACEMENT KIT (PART NO. 5112-11)

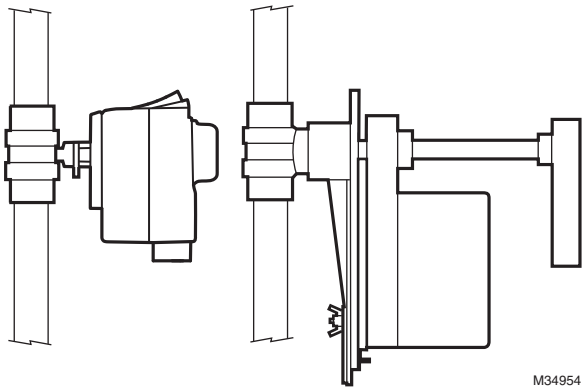
M13738

Fig. 3. Valve assembly exploded view.



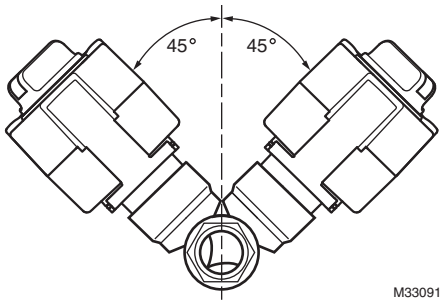
M19525

Fig. 4. Vertical valve installation.



M34954

Fig. 5. Vertical valve installation.



M33091

Fig. 6. Acceptable valve angle from vertical.

Mounting Plate Adjustment

The Actuator Mounting Plate can be rotated to a different position for installation in confined spaces. This is accomplished as follows:

1. Remove the handle from the shaft and set it aside.
2. Remove the two screws that hold the stem assembly to the mounting plate and set them aside.
3. Remove and set aside the stem assembly.
4. Remove and set aside the two screws that attach the mounting plate to the valve.
5. Remove and set aside hold-down ring from mounting plate.
6. Rotate mounting plate around valve top to the desired position.

NOTE: Take note of the screw hole positions on the valve. They limit the mounting plate positions.

7. Lower ring down to valve body and engage it in the new position relative to the mounting plate.
8. Tighten screws to valve body securing the mounting plate.
9. Reattach the stem assembly to the mounting plate.
10. If desired, replace the handle on the shaft.

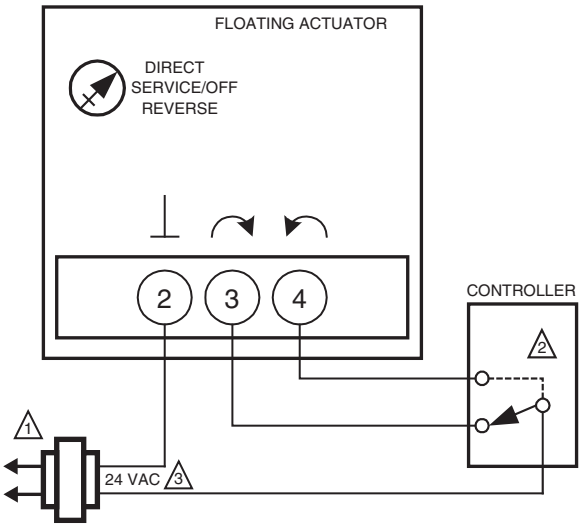
NOTE: See Fig. 3 for valve exploded view.

Electrical Installation

1. If necessary, remove actuator wiring cover.
2. Wire actuator using Figures 7 through 20 for the application required.
3. Replace cover.

Wiring

VALVES WITH NON-SPRING RETURN ACTUATORS

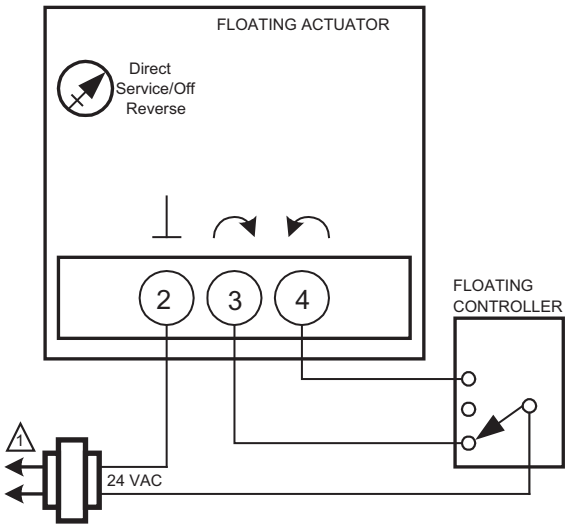


1 POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.

2 CONNECTION REQUIRED FOR SPST CONTROL.

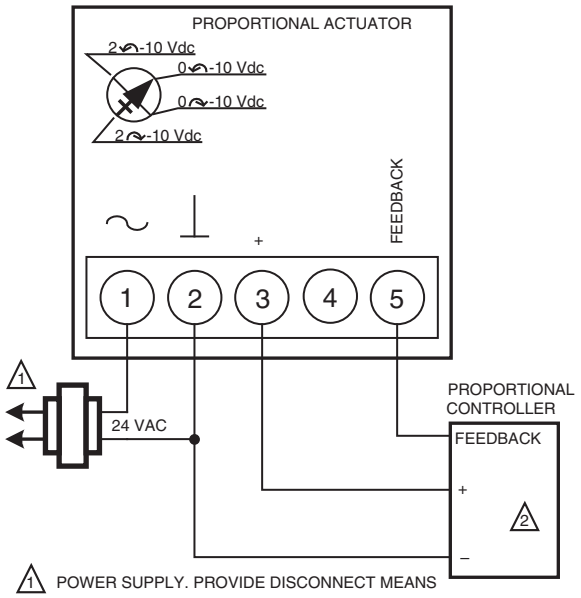
3 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE FOR MVN643. M34869

Fig. 7. MN6105 with On/Off Control.



1 POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED. M18946A

Fig. 8. MN6105 with Floating Control.

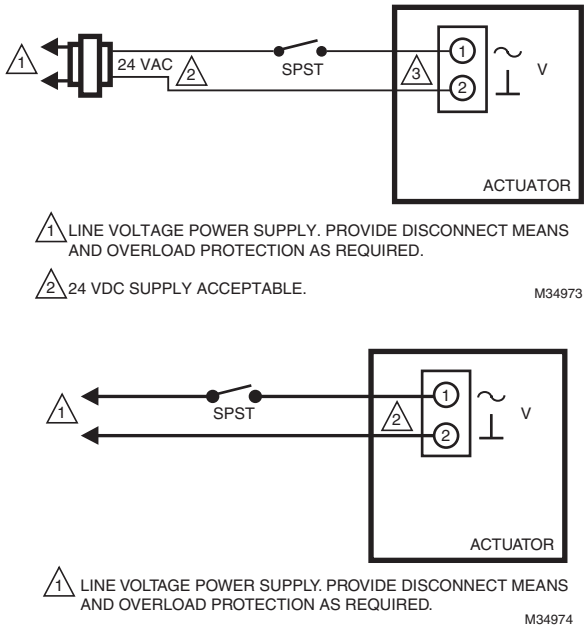


1 POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.

2 0(2)-10 VDC OF 0(4)-20 mA CONTROL SIGNAL ACCEPTABLE. SET CONTROL SIGNAL DIP SWITCH TO "OFF" FOR VOLTAGE. SET TO "ON" FOR CURRENT. M18947B

Fig. 9. MN7505 with Modulating Control.

VALVES WITH SPRING RETURN ACTUATORS



1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.

2 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE. M34973

1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED. M34974

Fig. 10. MS8105 with On/Off Control.

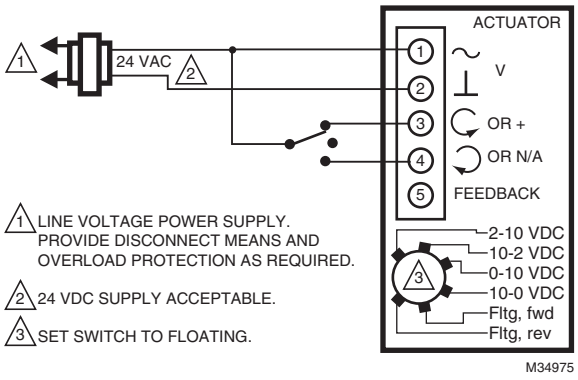


Fig. 11. MS7505 with Floating Control (Floating mode setting).

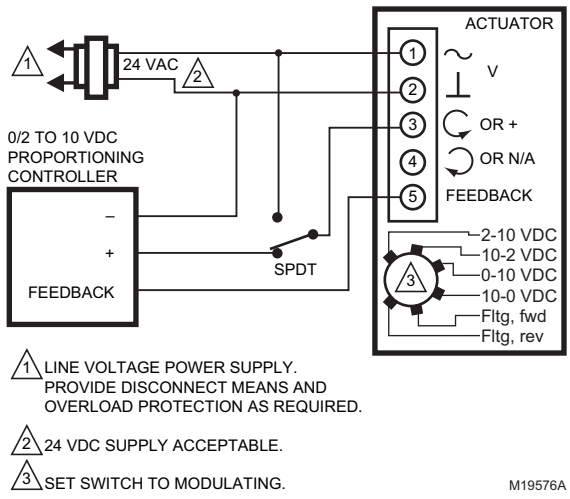


Fig. 12. MS7505 with override to full open (Modulating mode setting).

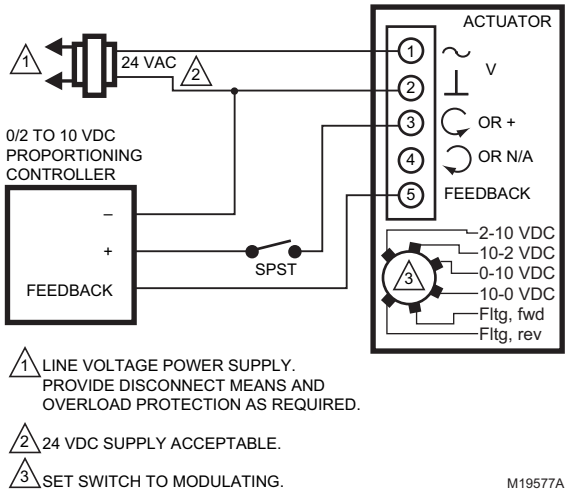
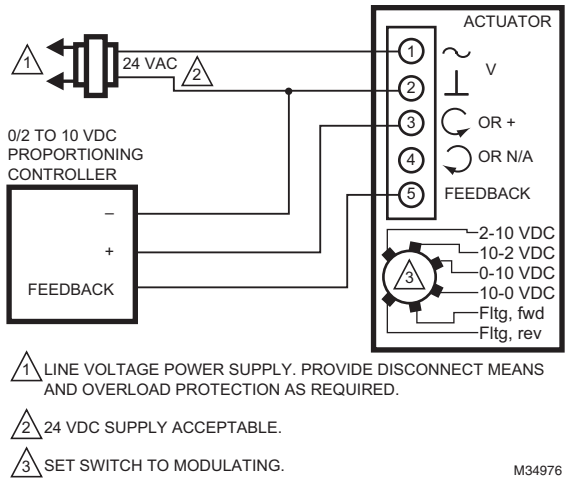


Fig. 13. MS7505 with override to full closed (Modulating mode setting).



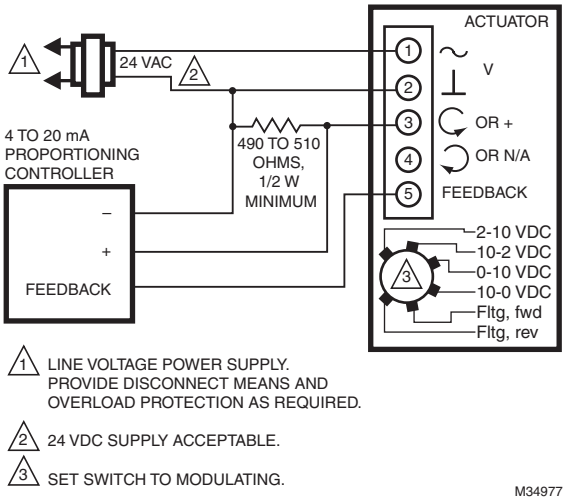


Fig. 14. MS7505 with Proportioning Controllers (Modulating mode setting).

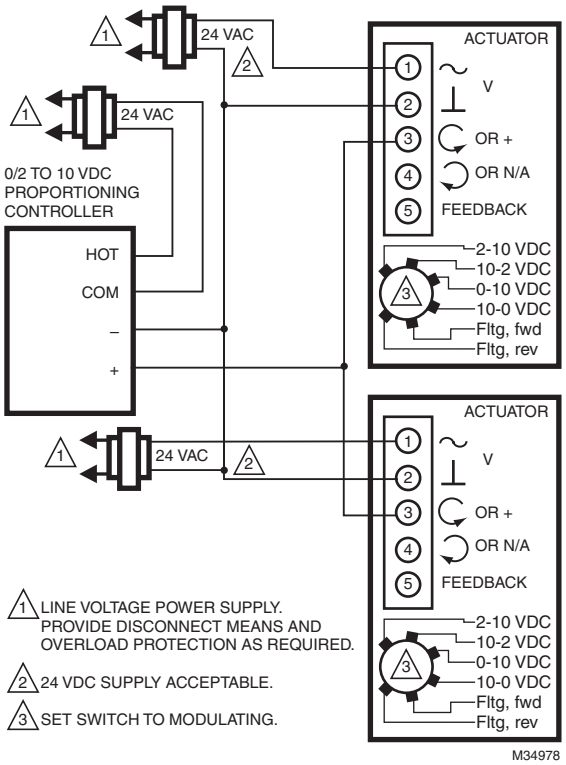


Fig. 15. MS7505 with Proportioning controllers operating multiple actuators (Modulating mode setting).

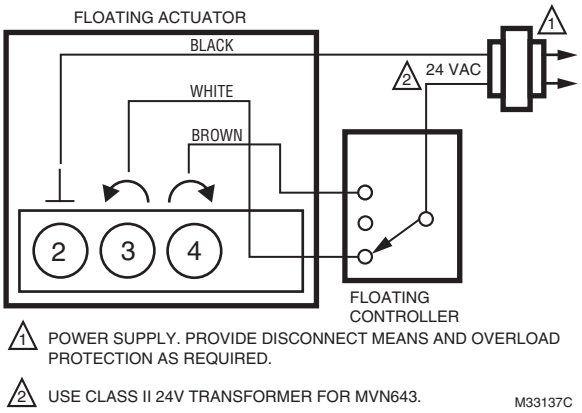


Fig. 16. MVN613 or MVN643 with Floating Control.

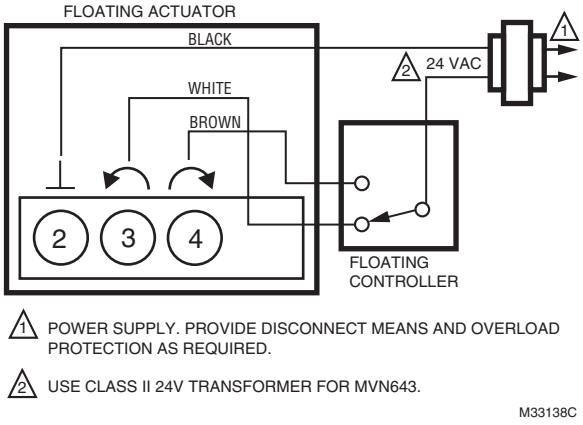


Fig. 17. MVN613 or MVN643 with 2-Position Control.

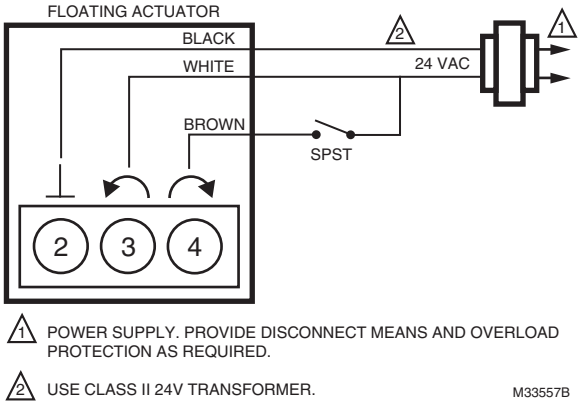


Fig. 18. MVN643 with Two Position SPST Control.

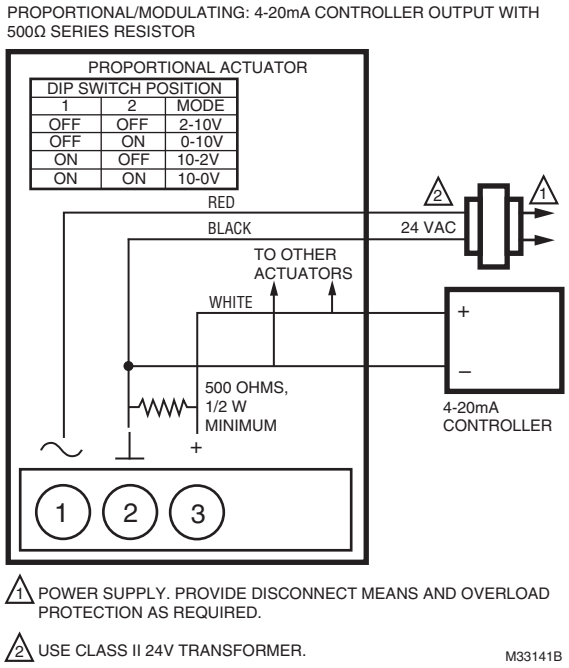


Fig. 19. MVN713 with 4-20mA Control.

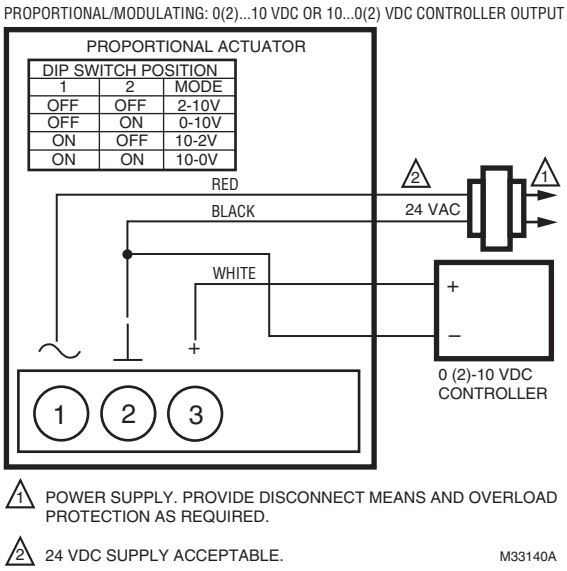


Fig. 20. MVN713 with 0 (2)-10 VDC Control.

NOTE: All identified parts except for the valve body and aluminum valve stem coupler are included in Replacement Kit (part no. 5112-11).

OPERATION AND CHECKOUT

Once both the mechanical and electrical installations are complete:

1. Cycle the actuator to verify that the direction of rotation suits the control sequence.
2. If the rotation direction is incorrect:
   a. For 2-position control actuators: Remount actuator on the bracket.
   b. For floating control actuators: Reverse two control signal wires (CW/CCW).
   c. For analog control actuators either:
      (1) Reposition reverse/direct acting switch, or
      (2) Remount actuator on the bracket.
   d. For modulating control actuators, reposition reverse/direct acting switch 1.
3. If the control scheme requires fail-safe operation, ensure that, upon removal of power, the fail position coincides with the control sequence.
4. If the fail safe position is incorrect, remove and reinstall the actuator in the opposite orientation as follows:
   a. Loosen the shaft coupling bolt using a 10 mm wrench.
   b. Loosen all other mounting bolts connecting the actuator to the mounting bracket, and set aside.
   c. Remove the actuator from the valve shaft.
   d. Move the actuator coupling to the opposite side of the actuator, as displayed in Fig. 21.
      (1) Remove the retainer clip from the shaft coupling and set it aside for later use.
      (2) Remove shaft coupling from one side of the actuator.
      (3) Replace the shaft coupling on the opposite side of the actuator, aligning it based on the stroke labelling.
      (4) Replace the retainer clip on the shaft coupling using the groove of the coupling.
   e. Reconnect the actuator to the valve mounting bracket by replacing the screws previously removed (step b)
   f. Tighten the shaft coupling bolt using a 10 mm wrench.

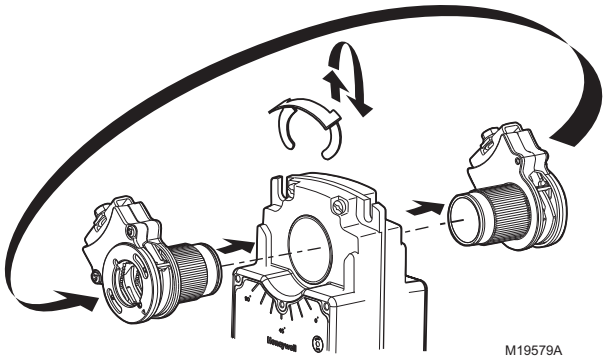


Fig. 21. Mounting shaft coupling to actuator opposite side.

Automation and Control Solutions
Honeywell International Inc.
1985 Douglas Drive North
Golden Valley, MN 55422

Honeywell Ltd
705 Montrichard Avenue
Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec
J2X 5K8
customer.honeywell.com

Honeywell

® U.S. Registered Trademark
© 2013 Honeywell International Inc.
62-2025EFS—03 M.S. Rev. 09-13
Printed in United States

Honeywell

Clapets à bille et actionneurs VBN

NOTICE D'INSTALLATION

APPLICATION

Les clapets à bille de régulation à deux voies VBN2 et trois voies VBN3 régulent l'eau chaude et réfrigérée avec des solutions au glycol jusqu'à 50 % dans les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation pour fournir des fonctions de modulation ou à deux positions.

Ces clapets peuvent être commandés avec ou sans actionneurs à accouplement direct avec ou sans ressort de rappel monté en usine, ou avec un actionneur de clapet à bille 3 N.m (27 lb-po) MVN.

Notes d'application

IMPORTANT

Le dimensionnement des clapets est important pour que le système fonctionne correctement. Les clapets trop petits n'ont pas une capacité suffisante pour la charge maximale. Les clapets trop grands n'ont pas une autorité suffisante sur la charge dans les applications à modulation.

Les clapets trop grands peuvent causer des cycles trop fréquents, et le siège et la bille peuvent être endommagés en raison de l'ouverture restreinte.

Utilisation correcte

Ces clapets sont réservés à une utilisation dans les systèmes à eau chaude, tiède et froide. Ils ne sont pas destinés aux gaz combustibles, au mazout ou à la vapeur. Ils sont conçus pour une plage de température moyenne de 35 °F à 250 °F, à une pression maximale de 360 psig. Les clapets VBN doivent uniquement être utilisés avec les actionneurs à accouplement direct de Honeywell.

L'eau doit être correctement filtrée, traitée et conditionnée conformément aux conditions locales et aux recommandations des fabricants de la chaudière ou du refroidisseur. L'installation de tamis et de filtres est recommandée.

IMPORTANT

La présence d'oxyde de fer (rouille rouge) en excès dans le système annule la garantie du clapet.

Coefficient de débit réel

Lorsque les clapets sont montés entre des réducteurs, une réduction de la capacité réelle du clapet a lieu car les réducteurs créent des pertes de pression supplémentaires dans le système. Ceci est particulièrement vrai pour les clapets à bille en raison de leur capacité élevée.

Pour les coefficients de débit réels des clapets à bille Honeywell utilisés avec des réducteurs, consulter la fiche des données du produit n° 62-2648.

Caractéristiques du débit

Les clapets à bille à deux voies VBN2 ont :

- une caractéristique de débit à égal pourcentage avec insert de régulation du débit breveté.

Les clapets à bille à trois voies VBN3 ont :

- entre les ports A et AB : une caractéristique de débit à égal pourcentage.
- entre les ports B et AB : une caractéristique de débit linéaire.

Couple de service requis

Les actionneurs à accouplement direct à faible couple avec ou sans ressort de rappel de Honeywell peuvent être utilisés avec les clapets VBN2 et VBN3. Les clapets VBN ont un siège breveté qui réduit le couple requis de l'adaptateur. Un actionneur à accouplement direct de 35 lb-po fournit un couple suffisant pour fermer le clapet à la fermeture nominale. (Voir le Tableau 1.) Ces valeurs dépassent la plupart des exigences relatives aux applications de CVCA.

Table 1. Valeurs nominales de pression différentielle pour la fermeture.

Type de clapet	Taille du clapet (po)	Pression de fermeture nominale (psi)
2 voies	1/2, 3/4	130
	1, 1-1/4, 1-1/2, 2, 2-1/2, 3	100
3 voies	1/2, 3/4, 1	50
	1-1/4, 1-1/2, 2, 2-1/2	40

INSTALLATION

Lors de l'installation de ce produit...

1. Lire attentivement ces instructions. Le non-respect des instructions peut endommager le produit ou provoquer une situation dangereuse.
2. Vérifier les caractéristiques nominales indiquées dans les instructions et sur le produit, et s'assurer que celui-ci correspond bien à l'application prévue.
3. L'installateur doit être un technicien expérimenté ayant reçu la formation adéquate.
4. Une fois l'installation terminée, vérifier que le produit fonctionne comme indiqué dans ces instructions.

Préparation

⚠ MISE EN GARDE

Risque de dommages de l'équipement

Les particules étrangères telles que la poussière et les copeaux métalliques peuvent endommager les joints des billes.

Pour un fonctionnement sans problème du produit, les bonnes pratiques d'installation doivent inclure une vidange initiale du système et un traitement de l'eau chimique. Nettoyer les conduits en amont des particules d'un diamètre supérieur à 1/16 po (scories de soudage, dépôts calcaires de conduits, sable et autres particules en suspension). Il est recommandé d'utiliser un filtre en dérivation de 50 microns ou plus fin. Retirer tous les filtres avant de procéder à la vidange.

Ne pas utiliser d'additifs pour chaudières, de flux à soudure, ou de matériaux humides à base de pétrole ou qui contiennent des huiles minérales, des hydrocarbures ou du monoacétate d'éthylène glycol. Les composés qui peuvent être employés, dilués avec au moins la moitié d'eau, sont le diéthylène glycol, l'éthylène glycol et le propylène glycol (solutions antigel).

Si ces clapets sont installés dans un agrandissement ou pour la modernisation d'une installation existante, envisager la possibilité que le liquide présent dans la tuyauterie existante ne soit pas conforme à ces critères.

Installation mécanique

IMPORTANT

Tenir le clapet avec une clé à tuyau par le raccord hexagonal UNIQUEMENT. NE PAS tenir le clapet par le corps avec une clé à tuyau; ceci pourrait endommager le produit.

Les clapets ont un filetage NPT et doivent être étanchéifiés avec un produit d'étanchéité pour tuyauterie approuvé. Le couple ne doit pas dépasser 75 lb-pi.

Consulter la documentation de l'actionneur pour les dimensions de l'actionneur.

1. Nettoyer les conduits en amont des particules d'un diamètre supérieur à 1/16 po (scories de soudage, dépôts calcaires de conduits et autre contaminants).
2. Procéder à l'installation une fois que les spécifications du système (expansion/contraction du système et du fluide, et pressions de fonctionnement) sont dans les tolérances indiquées.
3. Éliminer l'air du système.
4. Les clapets à deux voies sont marqués pour montrer la direction du débit.

IMPORTANT

Les flèches de débit doivent pointer dans la direction du débit pour assurer un fonctionnement adéquat.

REMARQUE : Pour le montage du clapet à trois voies, voir les Fig. 2 et 4.

5. Rotation de la tige :
   a. Pour les clapets à deux voies :
      (1) Sens horaire pour fermer.
      (2) Sens antihoraire pour ouvrir.
   b. Pour les clapets à trois voies :
      (1) Sens horaire pour augmenter le débit B à AB.
      (2) Sens antihoraire pour augmenter le débit A à AB.

REMARQUE : Une fois les clapets installés dans la tuyauterie, l'installateur peut déterminer l'orientation de la bille dans le clapet grâce aux encoches en haut de la tige du clapet. Pour les clapets à deux voies, la direction longitudinale de l'encoche indique un débit par la bille (c'est-à-dire que lorsque l'encoche est parallèle à l'axe du clapet entre les ports A et B, la bille permet le débit par le clapet). Pour les clapets à trois voies, le débit peut être déterminé par l'orientation de l'encoche en forme de « T » dans la tige du clapet, comme illustré à la Fig. 2.

6. Le clapet doit être monté avec l'actionneur/support au-dessus du corps du clapet. Ne pas installer le clapet avec la tige sous l'horizontale ou inversée. (Voir les Fig. 4 et 6.)

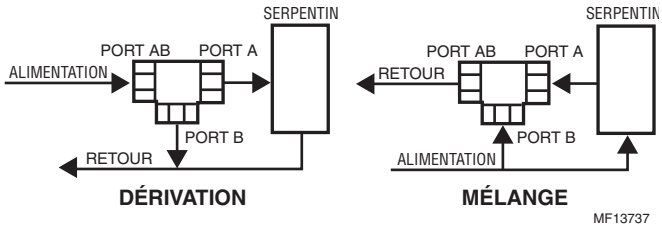
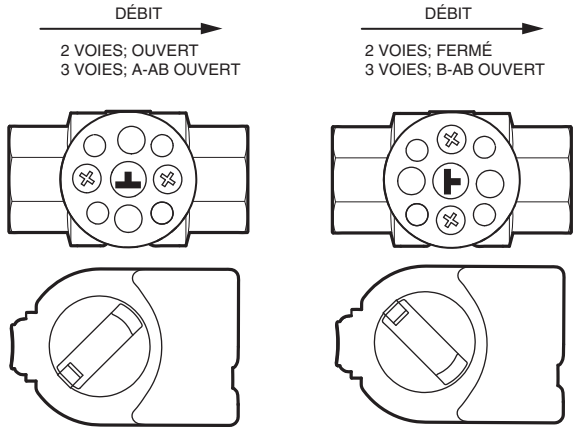


Fig. 1. Orientation du débit pour le clapet à bille à trois voies (pas à l'échelle).

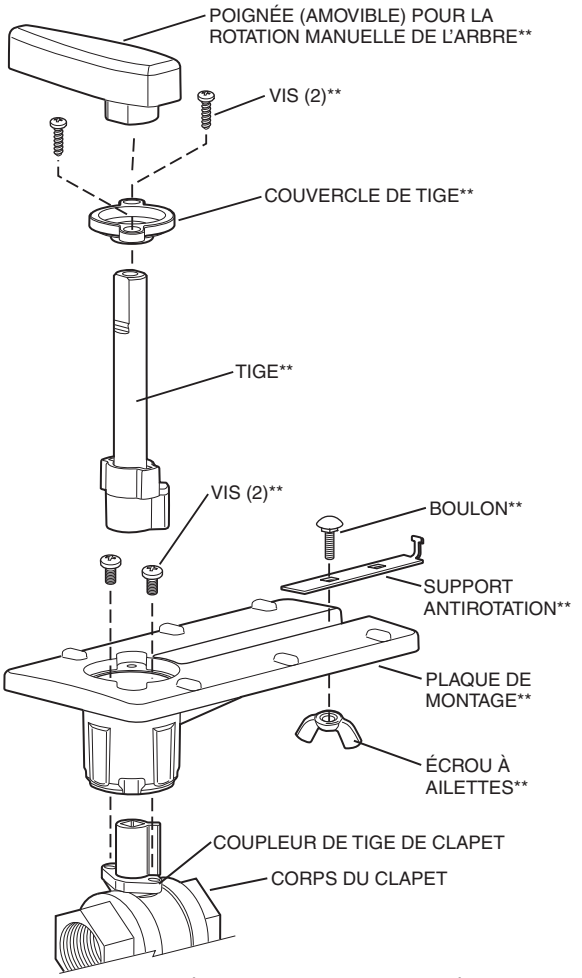


REMARQUES : **POUR LES CLAPETS À DEUX VOIES** POUR MONTER L'ACTIONNEUR SUR UN CLAPET OUVERT, TOURNER COMPLÈTEMENT L'ACTIONNEUR DANS LE SENS ANTIHORAIRE COMME ILLUSTRÉ. POUR LES CLAPETS À DEUX VOIES POUR MONTER L'ACTIONNEUR SUR UN CLAPET FERMÉ, TOURNER COMPLÈTEMENT L'ACTIONNEUR DANS LE SENS HORAIRE COMME ILLUSTRÉ.

POUR LES CLAPETS À TROIS VOIES POUR MONTER L'ACTIONNEUR SUR UN CLAPET A-AB, TOURNER COMPLÈTEMENT L'ACTIONNEUR DANS LE SENS ANTIHORAIRE COMME ILLUSTRÉ. POUR LES CLAPETS À TROIS VOIES POUR MONTER L'ACTIONNEUR SUR UN CLAPET B-AB, TOURNER COMPLÈTEMENT L'ACTIONNEUR DANS LE SENS HORAIRE COMME ILLUSTRÉ.

MF33201D

Fig. 2. Orientation de la bille dans le clapet.



**INCLUS DANS LE NÉCESSAIRE DE RECHANGE (RÉF. N° 5112-11)

MF13738

Fig. 3. Vue éclatée du clapet.

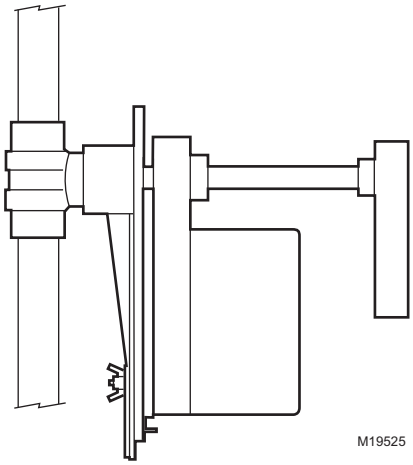


Fig. 4. Installation verticale du clapet.

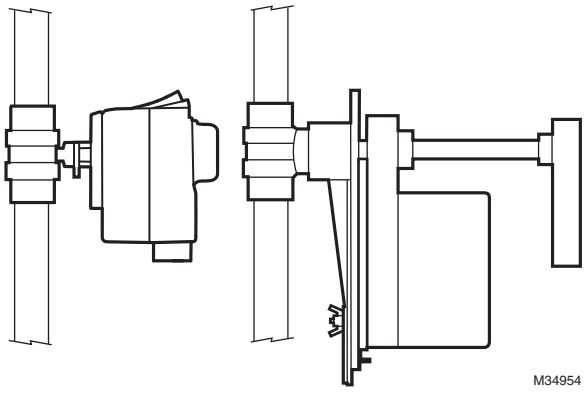


Fig. 5. Installation verticale du clapet.

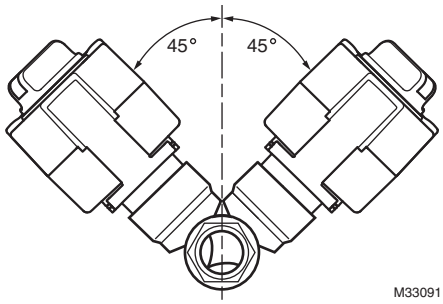


Fig. 6. Angle de clapet acceptable par rapport à la verticale

Ajustement de la plaque de montage

La plaque de montage de l'actionneur peut être tournée à une position différente pour les installations en espace réduit. Ceci s'accomplit de la façon suivante :

1. Retirer la poignée de l'arbre et la mettre de côté.
2. Retirer les deux vis fixant la tige à la plaque de montage et les mettre de côté.
3. Retirer la tige et la mettre de côté.
4. Retirer les deux vis fixant la plaque de montage au clapet et les mettre de côté.
5. Retirer la bague de retenue de la plaque de montage et la mettre de côté.
6. Faire tourner la plaque de montage autour de la partie supérieure du clapet à la position désirée.

REMARQUE : Noter la position des trous de vis sur le clapet. Ils limitent les positions de la plaque de montage.

7. Abaisser la bague sur le corps du clapet et l'engager dans la nouvelle position par rapport à la plaque de montage.
8. Serrer les vis du corps du clapet fixant la plaque de montage.
9. Rattacher la tige à la plaque de montage.
10. Si cela est souhaité, replacer la poignée sur l'arbre.

REMARQUE : Voir la Fig. 3 pour la vue éclatée du clapet.

Installation électrique

1. Si nécessaire, retirer le couvercle de câblage de l'actionneur.
2. Câbler l'actionneur en consultant les Figures 7 à 20 pour l'application requise.
3. Replacer le couvercle.

Câblage

CLAPETS AVEC ACTIONNEUR SANS RESSORT DE RAPPEL

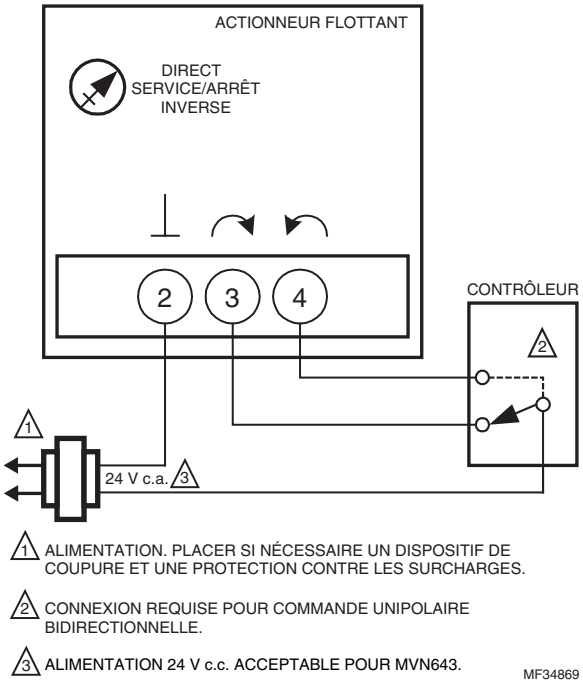


Fig. 7. MN6105 pour action Marche/Arrêt.

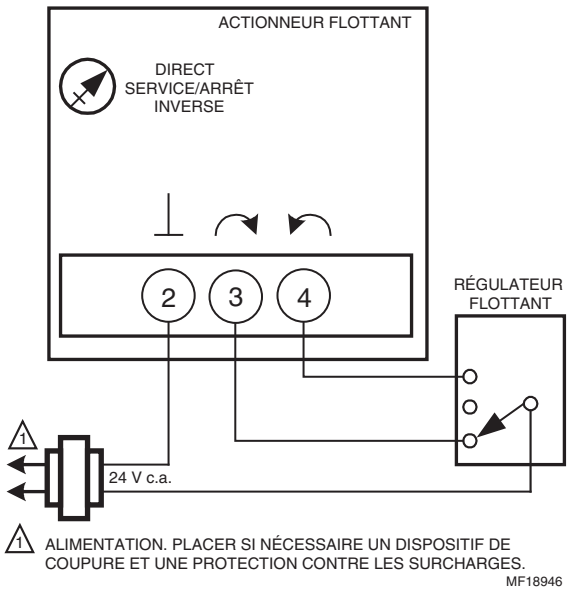
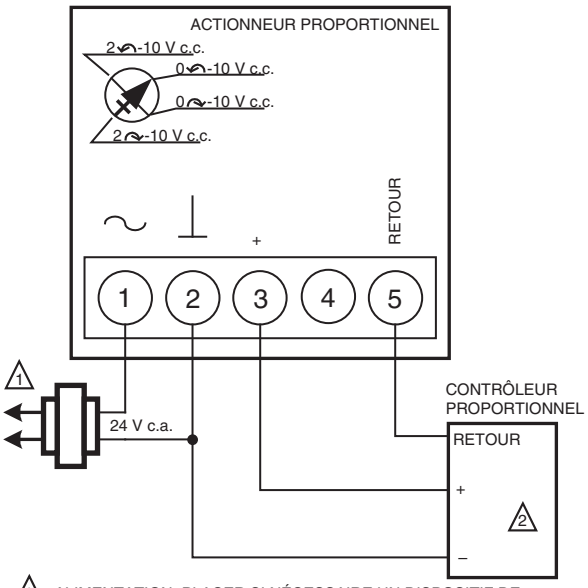


Fig. 8. MN6105 avec commande flottante.



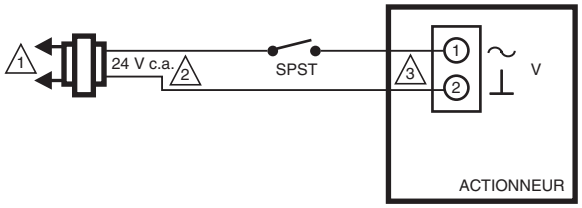
1 ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 SIGNAL DE COMMANDE 0(2)-10 V c.c. OU 0(4)-20 mA ACCEPTABLE. RÉGLER LE COMMUTATEUR DIP DU SIGNAL DE COMMANDE SUR ARRÊT POUR LA TENSION ET SUR MARCHE POUR LE COURANT.

MF18947B

Fig. 9. MN7505 pour action modulante.

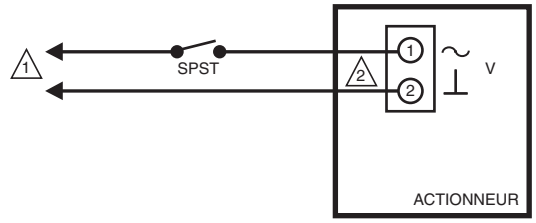
CLAPETS AVEC ACTIONNEURS À RESSORT DE RAPPEL



1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

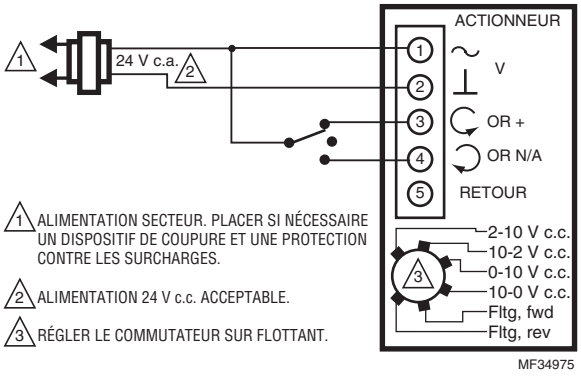
MF34973



1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

MF34974

Fig. 10. MS8105 pour action Marche/Arrêt.

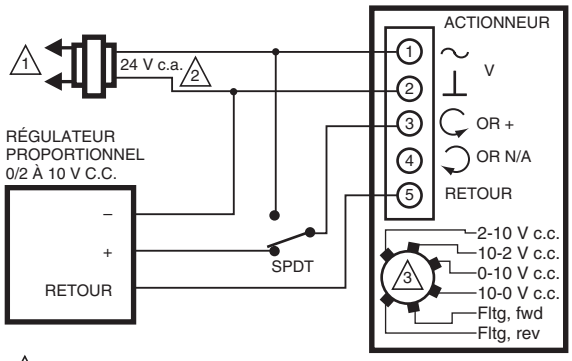


1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

3 RÉGLER LE COMMUTATEUR SUR FLOTTANT.

Fig. 11. MS7505 pour action flottante (réglage en mode flottant)

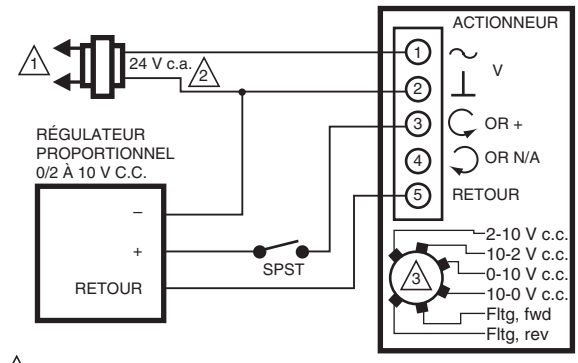


1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

3 RÉGLER LE COMMUTATEUR SUR MODULANT.

Fig. 12. MS7505 avec dérivation pour ouverture complète (réglage en mode modulant).

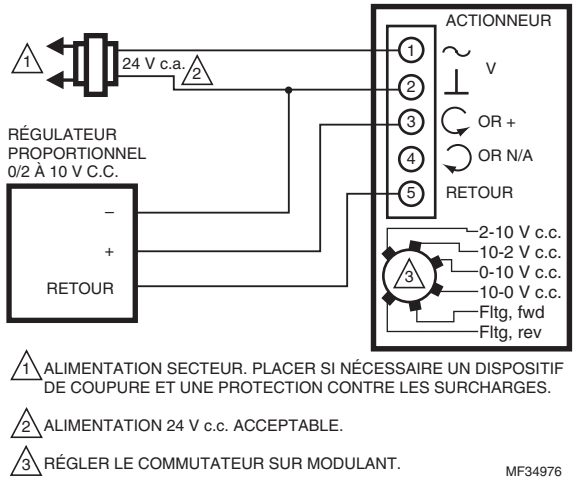


1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

3 RÉGLER LE COMMUTATEUR SUR MODULANT.

Fig. 13. MS7505 avec dérivation pour fermeture complète (réglage en mode modulant).

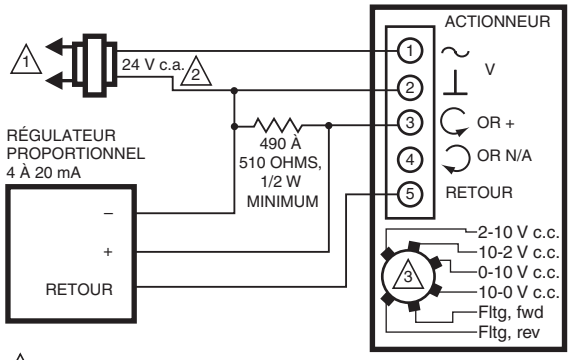


1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

3 RÉGLER LE COMMUTATEUR SUR MODULANT.

MF34976



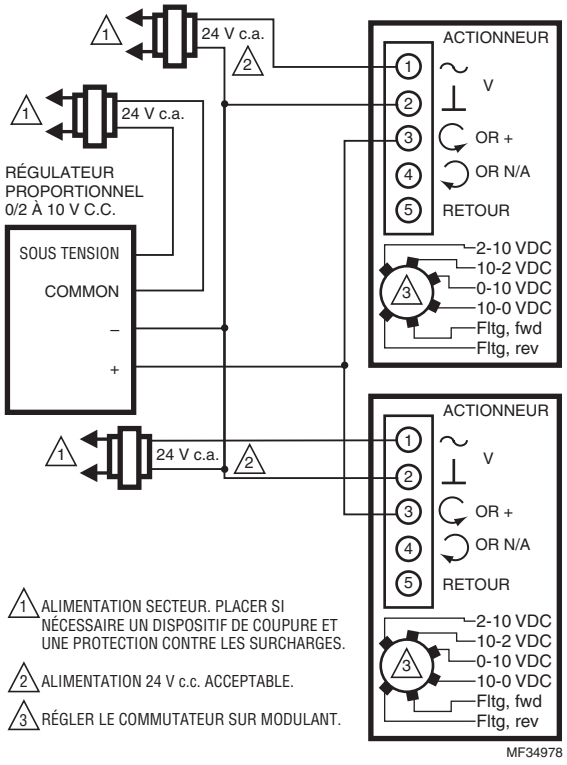
1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

3 RÉGLER LE COMMUTATEUR SUR MODULANT.

MF34977

Fig. 14. MS7505 avec régulateurs proportionnels (réglage en mode modulant).



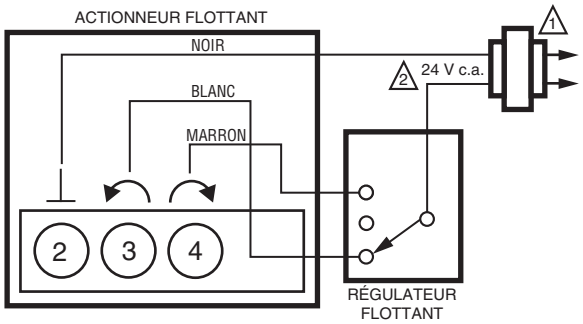
1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

3 RÉGLER LE COMMUTATEUR SUR MODULANT.

MF34978

Fig. 15. MS7505 avec régulateurs proportionnels actionnant plusieurs actionneurs (réglage en mode modulant).

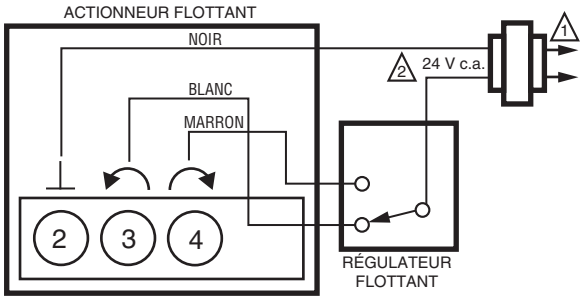


1 ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 UTILISER UN TRANSFORMATEUR 24 V DE CLASSE II POUR MVN643.

MF33137C

Fig. 16. MVN613 ou MVN643 avec commande flottante

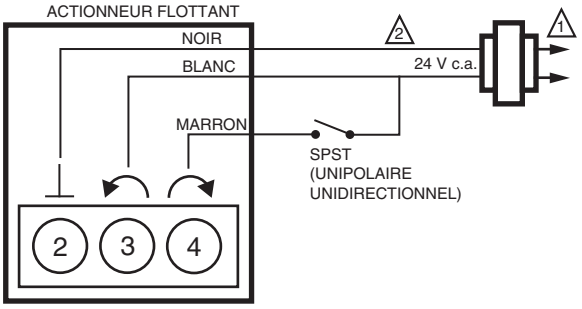


1 ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 UTILISER UN TRANSFORMATEUR 24 V DE CLASSE II POUR MVN643.

MF33138C

Fig. 17. MVN613 ou MVN643 avec commande à deux positions.

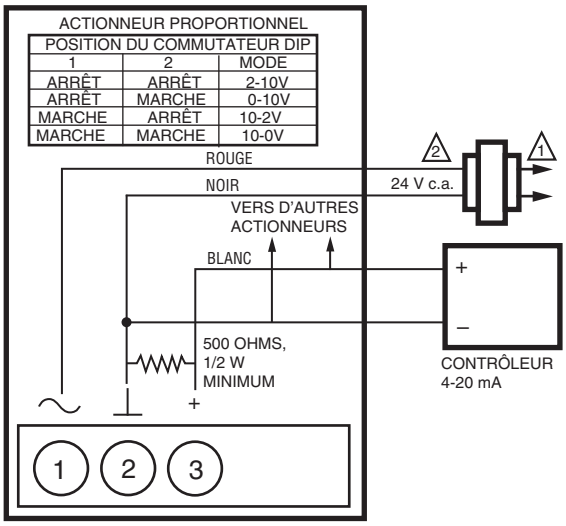


1 ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 UTILISER UN TRANSFORMATEUR 24 V DE CLASSE II. MF33557B

Fig. 18. MVN643 avec commande unipolaire unidirectionnelle à deux positions.

PROPORTIONNEL/MODULATION : SORTIE DE CONTRÔLEUR 4-20mA AVEC RÉSISTANCE 500 Ω

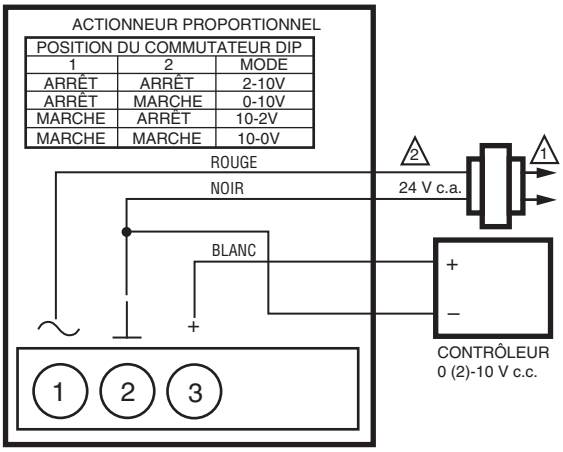


1 ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 UTILISER UN TRANSFORMATEUR 24 V DE CLASSE II. MF33141B

Fig. 19. MVN713 avec régulateur 4-20mA.

PROPORTIONNEL/MODULATION : SORTIE DE CONTRÔLEUR 0(2)...10 V c.c. OU 10...0(2) V c.c.



1 ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE. MF33140

Fig. 20. MVN713 avec régulateur 0 (2)-10 V c.c.

FONCTIONNEMENT ET VÉRIFICATION

Une fois les installations mécanique et électrique terminées :

1. Actionner l'actionneur pour vérifier que le sens de rotation correspond à la séquence de commande.
2. Si le sens de rotation est incorrect :
   a. Pour les actionneurs de commande à deux positions : Remonter l'actionneur sur le support.
   b. Pour les actionneurs de commande flottants : Inverser les deux fils de signal de commande (horaire/antihoraire).
   c. Pour les actionneurs analogiques :
      (1) Repositionner le commutateur à action directe/inverse, OU
      (2) Remonter l'actionneur sur le support.
   d. Pour les actionneurs à action modulante, repositionner le commutateur à action directe/inverse 1.
3. Si la configuration de commande nécessite un fonctionnement avec sécurité intégrée, s'assurer que la position de sécurité coïncide avec la séquence de commande lors de l'interruption de l'alimentation.
4. Si la position de sécurité intégrée est incorrecte, retirer et réinstaller l'actionneur dans le sens opposé de la façon suivante :
   a. Desserrer le boulon d'accouplement de l'arbre avec une clé de 10 mm.
   b. Desserrer tous les autres boulons de montage connectant l'actionneur au support de montage et les mettre de côté.
   c. Retirer l'actionneur de l'arbre du clapet.
   d. Déplacer l'accouplement de l'adaptateur du côté opposé à l'actionneur, comme illustré sur la Fig. 21
      (1) Retirer l'attache de fixation de l'accouplement de l'arbre et la mettre de côté pour une utilisation ultérieure.
      (2) Retirer l'accouplement de l'arbre d'un côté de l'actionneur.
      (3) Réinstaller l'accouplement de l'arbre sur le côté opposé de l'actionneur en l'alignant conformément à l'étiquetage de course.
      (4) Replacer l'attache de fixation sur l'accouplement de l'arbre en utilisant la rainure de l'accouplement.
   e. Reconnecter l'actionneur au support de montage du clapet en remplaçant les vis précédemment déposées (étape b).
   f. Desserrer le boulon d'accouplement de l'arbre avec une clé de 10 mm.

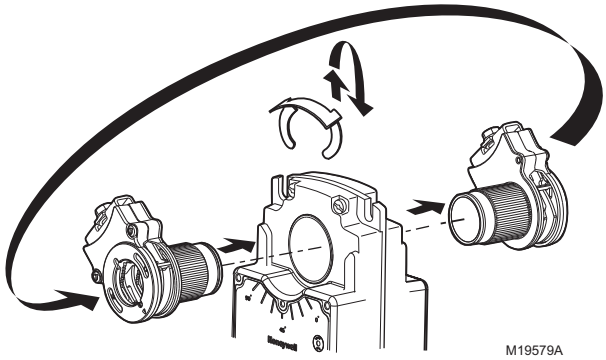


Fig. 21. Montage de l'accouplement de l'arbre sur le côté opposé de l'actionneur.

Solutions de régulation et d'automatisation
Honeywell International Inc.
1985 Douglas Drive North
Golden Valley, MN 55422

Honeywell Ltd
705 Montrichard Avenue
Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec
J2X 5K8
customer.honeywell.com

® Marque de commerce déposée aux États-Unis
© 2013 Honeywell International Inc.
62-2025EFS—03 M.S. Rev. 09-13
Imprimé aux États-Unis

Honeywell

Honeywell

Válvulas de bola de control y actuadores VBN

INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN

APLICACIÓN

Las válvulas de bola de control VBN2 de dos vías y VBN3 de tres vías controlan el agua caliente y fría con soluciones de glicol de hasta 50% en sistemas de ventilación y aire acondicionado (HVAC) para proporcionar funciones de modulación o de dos posiciones.

Estos ensambles de válvula directo se pueden pedir con o sin resorte de retorno, actuadores de resorte de retorno de acoplamiento directo (DCA) o actuador para válvula de bola de control MVN 3 Nm (27 lb-in) montado en fábrica.

Notas sobre la aplicación

IMPORTANTE

El tamaño de la válvula es importante para el funcionamiento adecuado del sistema. Las válvulas de menor tamaño no tienen suficiente capacidad a la carga máxima. Las válvulas de mayor tamaño no tienen suficiente control sobre la carga en aplicaciones modulantes.

Las válvulas de mayor tamaño pueden ocasionar ciclos excesivos y el asiento y la bola se pueden dañar debido a la abertura restringida.

Uso correcto

Estas válvulas son únicamente para uso en sistemas de agua fría, tibia o caliente. No son aptas para uso con aceite, gases combustibles o vapor. Están diseñadas para un rango de temperatura medio desde 35 hasta 250 °F (1.7 °C a 121 °C) a una presión máxima de 360 psig. Las válvulas VBN deben funcionar con los actuadores Honeywell de acoplamiento directo únicamente.

El agua se debe filtrar, tratar y acondicionar de manera adecuada según las condiciones y recomendaciones locales de los fabricantes de la caldera o del enfriador. Se recomienda la instalación de filtros.

IMPORTANTE

La presencia de óxido de hierro (oxidación de color rojo) en exceso en el sistema anula la garantía de la válvula.

C_V efectivo

Cuando las válvulas están montadas entre reductores de tubería, la capacidad real de la válvula disminuye porque los reductores crean pérdidas de presión adicionales en el sistema. Esto sucede, especialmente, en las válvulas de bola debido a su alta capacidad.

Para C_V efectivos para las válvulas de control Honeywell cuando se usan con reductores de tubo, consulte la hoja de datos del producto forma 62-2648.

Características de flujo

Las válvulas de bola VBN2 de dos vías tienen:

- una característica de flujo de igual porcentaje con el uso de inserto de control de un flujo caracterizado.

Las válvulas de bola de control VBN3 de tres vías tienen:

- entre los puertos A y AB: una característica de flujo de igual porcentaje.
- entre los puertos B y AB: una característica de flujo lineal.

Fuerza de torsión necesario para operación

Con las válvulas VBN2 y VBN3 se pueden utilizar los actuadores de acoplamiento directo de poca fuerza de torsión con o sin resorte de retorno de Honeywell. Las válvulas VBN utilizan un diseño de asiento patentado que disminuye la fuerza de torsión necesaria del actuador. Un DCA de 35 lb-in brinda suficiente fuerza de torsión para cerrar la válvula a la presión de cierre establecida. (Consulte la Tabla 1.) Estas especificaciones superan la mayoría de los requisitos de uso de los sistemas HVAC.

Tabla 1. Especificaciones de presión de cierre, presión diferencial.

Tipo de válvula	Tamaño de la válvula (in)	Especificación de presión de cierre (psi):
2 vías	1/2, 3/4	130
	1, 1-1/4, 1-1/2, 2, 2-1/2, 3	100
3 vías	1/2, 3/4, 1	50
	1-1/4, 1-1/2, 2, 2-1/2	40

INSTALACIÓN

Cuando instale este producto...

1. Lea detenidamente estas instrucciones. De no seguirlas, se podría dañar el producto o provocar una situación peligrosa.
2. Revise los valores nominales especificados en las instrucciones y en el producto, para asegurarse que el producto sea adecuado para la aplicación.
3. El instalador debe ser un técnico de servicio capacitado y experimentado.
4. Después de terminar la instalación, compruebe el funcionamiento del producto tal como se indica en estas instrucciones.

Preparación

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de daño en el equipo

Las partículas extrañas, como los restos de metal y la suciedad, pueden dañar los sellos de la bola.

Para que el producto funcione sin complicaciones, el proceso de instalación adecuado debe incluir el drenado inicial del sistema y el tratamiento químico del agua. Limpie los conductos de manera ascendente para quitar partículas de más de 1/16 in (1.6 mm) de diámetro (escorias de soldadura, sarro en las tuberías, arena y otras partículas suspendidas). Se sugiere utilizar un filtro de corriente lateral para el sistema de 50 micrones (o más fino). Retire todos los filtros antes de realizar el drenaje.

No emplee aditivos para calderas, fundente para soldar ni materiales húmedos a base de petróleo o que contengan aceites minerales, hidrocarburos o acetato de etilenglicol. Los compuestos que se pueden utilizar, con un mínimo de 50% de disolución en agua, son: dietilenglicol, etilenglicol y propilenglicol (soluciones anticongelantes).

Si instala estas válvulas en la ampliación o modernización de un edificio existente, no dé por hecho que el líquido en las tuberías existentes cumple con estos requisitos.

Instalación mecánica

IMPORTANTE:

Sujete la válvula con una llave para tubería por el conector hexagonal ÚNICAMENTE. NO manipule el cuerpo de la válvula con la llave para tubería; el producto se puede dañar.

Las válvulas se roscan en el conector NPT y se deben sellar con un sellador aprobado para tuberías. La fuerza de torsión no debe exceder 75 lb-pies.

Consulte los documentos del actuador para conocer las dimensiones del actuador.

1. Limpie los conductos de manera ascendente para quitar partículas de más de 1/16 in (1.6 mm) de diámetro (escorias de soldadura, sarro en las tuberías y otros agentes contaminantes).
2. Continúe con la instalación una vez que las condiciones específicas del sistema (expansión/contracción del sistema y su medio, así como también las presiones de funcionamiento) estén dentro de las tolerancias.
3. Elimine el aire del sistema.
4. Las válvulas de dos vías están marcadas para mostrar la dirección del flujo.

IMPORTANTE

Las flechas del flujo deben estar orientadas en la dirección del flujo para un funcionamiento correcto.

NOTA: Para el montaje de válvula de tres vías, consulte las Fig. 1 y 2.

5. Rotación del vástago:
   a. Para las válvulas de dos vías:
      (1) En sentido horario para cerrar.
      (2) En sentido antihorario para abrir.
   b. Para válvulas de tres vías:
      (1) En sentido horario para aumentar el flujo de B a AB.
      (2) En sentido antihorario para aumentar el flujo de A a AB.

NOTA: Después de instalar las válvulas en las tuberías, el instalador puede determinar la orientación de la bola dentro de la válvula por las muescas que se encuentran en la parte superior del vástago de la válvula. Para las válvulas de dos vías, la dirección en sentido longitudinal de la muesca indica el flujo a través de la bola (es decir, cuando la muesca se encuentra paralela al eje de la válvula entre los puertos A y B, la bola permitirá el flujo a través de la válvula). Para las válvulas de tres vías, el flujo puede determinarse por la orientación de la muesca en forma de “T” en el vástago de la válvula, como se muestra en la Fig. 2.

6. La válvula se debe montar con el actuador/soporte por encima del cuerpo de la válvula. No instale la válvula con el vástago por debajo de la línea horizontal o en forma invertida. (Consulte las Fig. 4 y 6).

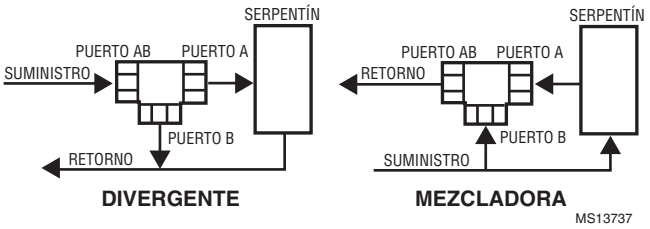
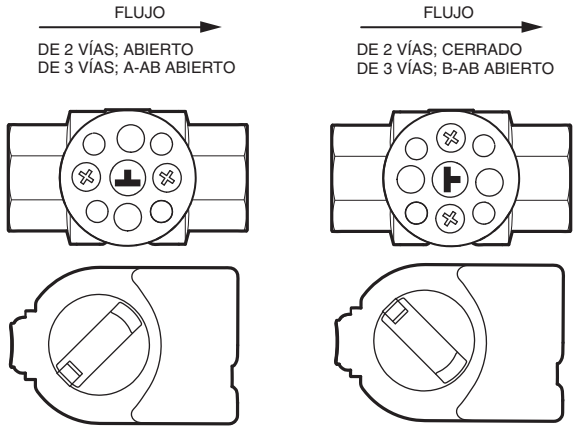


Fig. 1. Orientación del flujo de la válvula de bola de tres vías (no está a escala).

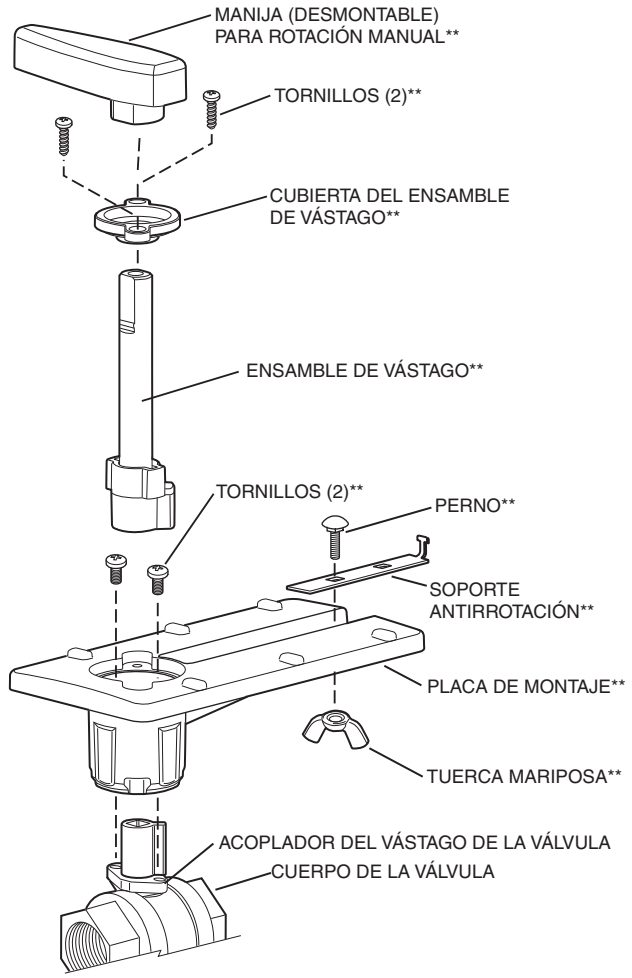


NOTAS: **VÁLVULAS DE 2 VÍAS:** PARA MONTAR EL ACTUADOR EN UNA VÁLVULA ABIERTA, GIRE EL ACTUADOR COMPLETAMENTE EN SENTIDO ANTIHORARIO COMO SE MUESTRA. VÁLVULAS DE 2 VÍAS: PARA MONTAR EL ACTUADOR EN UNA VÁLVULA CERRADA, GIRE EL ACTUADOR COMPLETAMENTE EN SENTIDO HORARIO COMO SE MUESTRA.

VÁLVULAS DE 3 VÍAS: PARA MONTAR EL ACTUADOR EN UNA VÁLVULA A-AB, GIRE EL ACTUADOR COMPLETAMENTE EN SENTIDO ANTIHORARIO COMO SE MUESTRA. VÁLVULAS DE 3 VÍAS: PARA MONTAR EL ACTUADOR EN UNA VÁLVULA B-AB, GIRE EL ACTUADOR COMPLETAMENTE EN SENTIDO HORARIO COMO SE MUESTRA.

MS33201D

Fig. 2. Orientación de la bola en la válvula.



** INCLUIDOS EN EL KIT DE REEMPLAZO (PIEZA 5112-11). MS13738

Fig. 3. Vista en despiece del ensamble de la válvula.

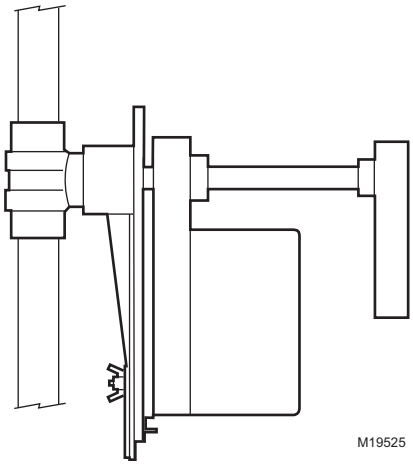


Fig. 4. Instalación vertical de la válvula.

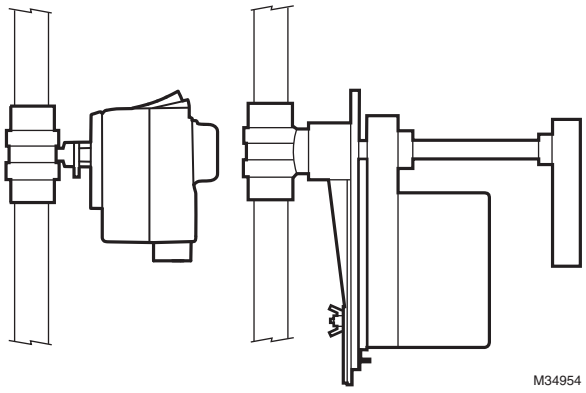


Fig. 5. Instalación vertical de la válvula.

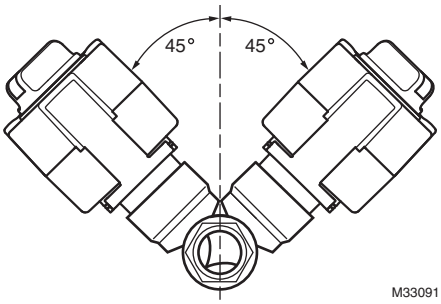


Fig. 6. Ángulo aceptable de la válvula desde la línea vertical.

Ajuste de la placa de montaje

La placa de montaje del actuador se puede girar hacia una posición diferente para la instalación en espacios reducidos. Esto se realiza de la siguiente manera:

1. Quite la manija del eje y déjela a un lado.
2. Quite los dos tornillos que sujetan el ensamble del vástago a la placa de montaje y déjelos a un lado.
3. Quite y deje a un lado el ensamble del vástago.
4. Quite y deje a un lado los dos tornillos que sujetan la placa de montaje a la válvula.
5. Quite y aparte el aro de sujeción de la placa de montaje.
6. Gire la placa de montaje alrededor de la parte superior de la válvula a la posición deseada.

NOTA: Tenga en cuenta las posiciones de los agujeros para los tornillos en la válvula. Estos limitan las posiciones de la placa de montaje.

7. Baje el aro hasta el cuerpo de la válvula y engánchelo en la nueva posición con relación a la placa de montaje.
8. Apriete los tornillos al cuerpo de la válvula para fijar la placa de montaje.
9. Vuelva a fijar el ensamble del vástago a la placa de montaje.
10. Si lo desea, reemplace la manija en el eje.

NOTA: Consulte la Fig. 3 para ver la vista en despiece de la válvula.

Instalación eléctrica

1. Si fuera necesario, retire la cubierta del cableado del actuador.
2. Conecte el actuador usando las Figuras 4 a 20 como guía para la aplicación requerida.
3. Vuelva a colocar la cubierta.

Cableado

VÁLVULAS CON ACTUADORES SIN RESORTE DE RETORNO

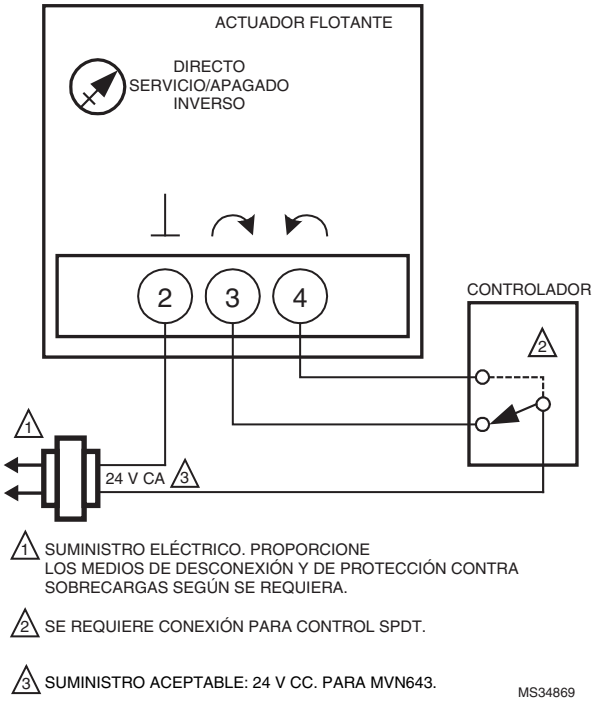


Fig. 7. MN6105 con control On/Off (encendido/apagado).

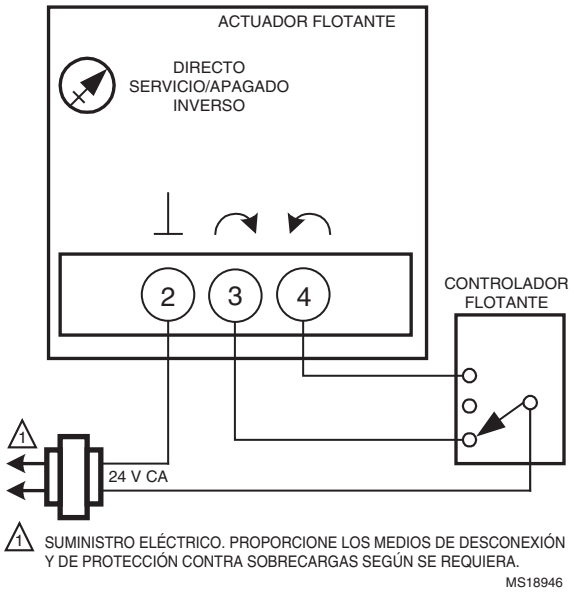
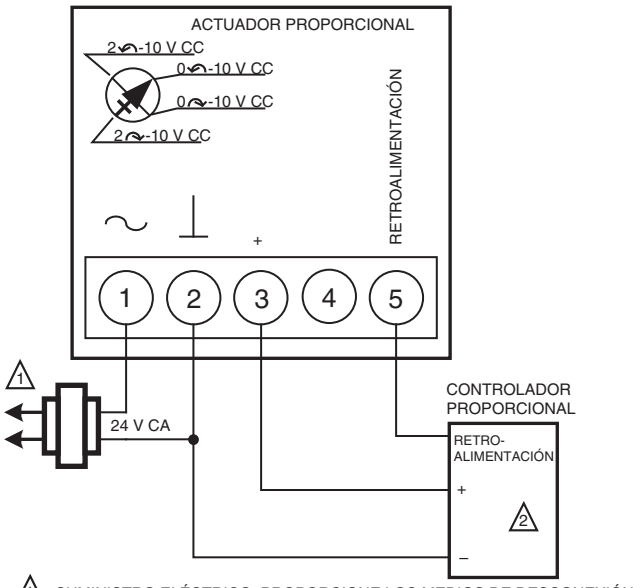


Fig. 8. MN6105 con control flotante.



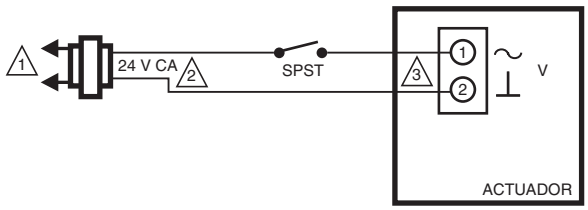
1 SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 0(2)-10 V CC DE 0(4)-20 mA SEÑAL DE CONTROL ACEPTABLE. CONFIGURE EL INTERRUPTOR DIP DE CONTROL DE SEÑAL EN "OFF" (APAGADO) PARA VOLTAJE. CONFIGURE EN "ON" (ENCENDIDO) PARA CORRIENTE.

MS18947B

Fig. 9. MN7505 con control de modulación.

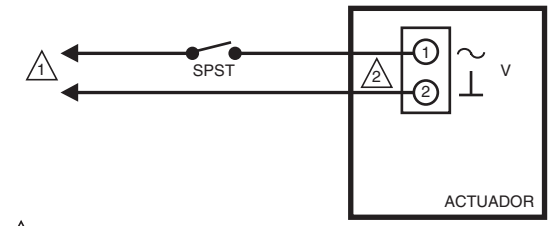
VÁLVULAS CON ACTUADORES CON RESORTE DE RETORNO



1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.

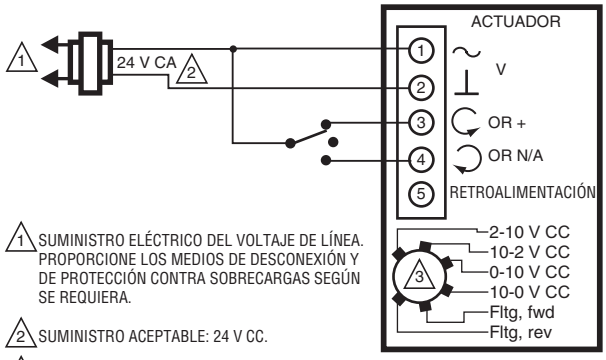
MS34973



1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

MS34974

Fig. 10. MS8105 con control On/Off (encendido/apagado).



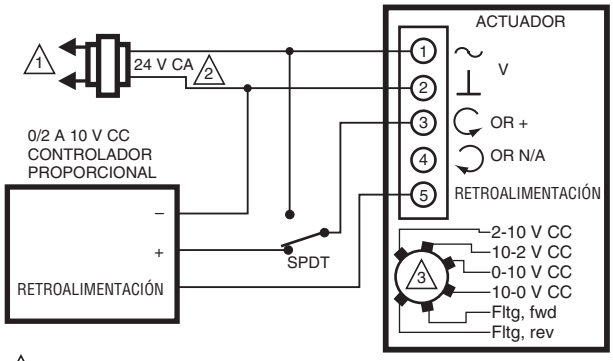
1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.

3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO FLOTANTE.

MS34975

Fig. 11. MS7505 con control flotante (configuración del modo flotante).



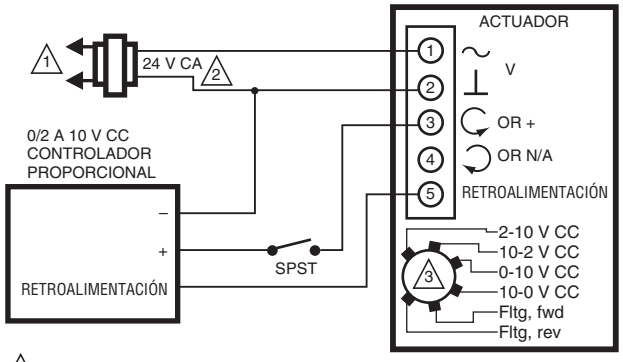
1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.

3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.

MS19576

Fig. 12. MS7505 con control de sobrecomando para la posición completamente abierta (configuración del modo de modulación).



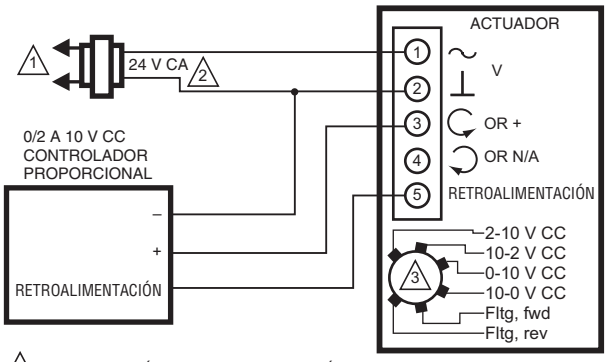
1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.

3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.

MS19577

Fig. 13. MS7505 con control de sobrecomando para la posición completamente cerrada (configuración del modo de modulación).

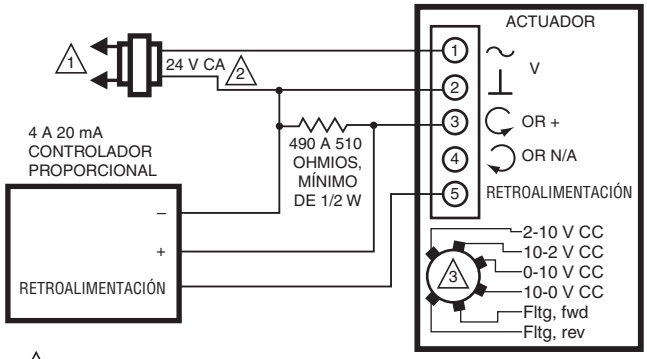


1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.

3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.

MS34976



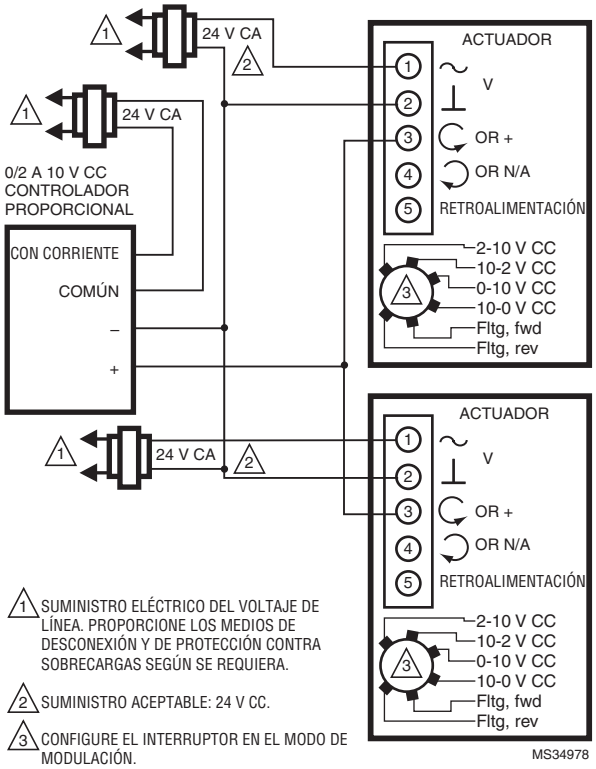
1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.

3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.

MS34977

Fig. 14. MS7505 con controles proporcionales (configuración del modo modulante).



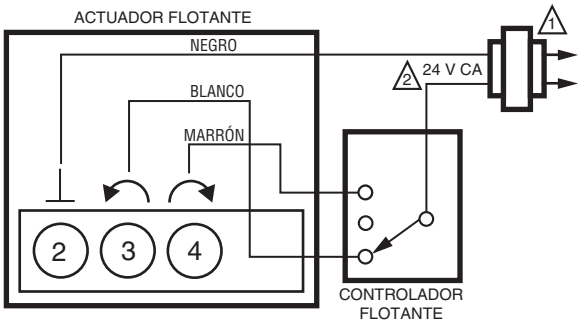
1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.

3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.

MS34978

Fig. 15. MS7505 con controladores proporcionales que hacen funcionar múltiples actuadores (configuración del modo de modulación).

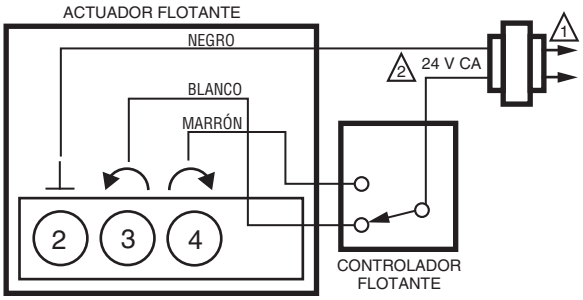


1 SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 USE UN TRANSFORMADOR CLASE II DE 24 V PARA MVN643.

MS33137C

Fig. 16. MVN613 o MVN643 con control flotante.

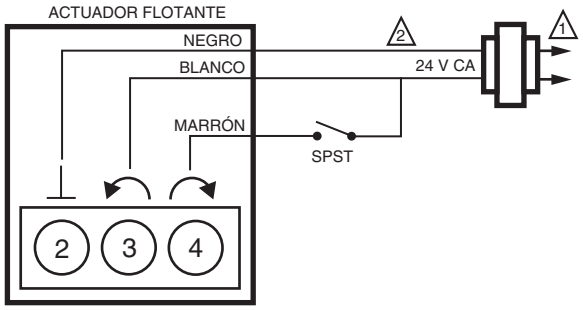


1 SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 USE UN TRANSFORMADOR CLASE II DE 24 V PARA MVN643.

MS33138C

Fig. 17. MVN613 o MVN643 con control de dos posiciones.



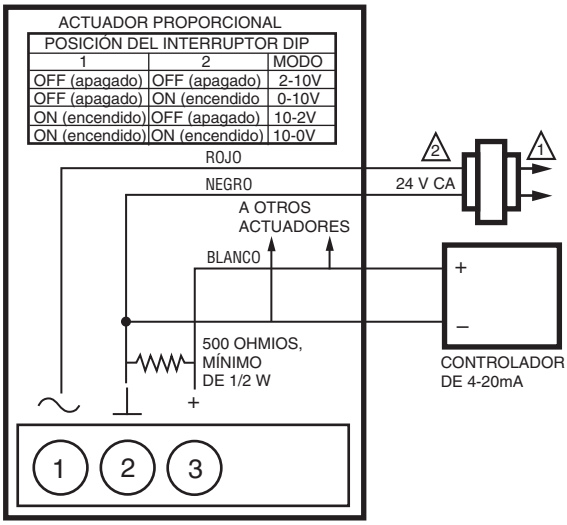
1 SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 USE UN TRANSFORMADOR CLASE II DE 24 V.

MS33557B

Fig. 18. MVN643 con control SPST de dos posiciones.

PROPORCIONAL/DE MODULACIÓN: SALIDA DEL CONTROLADOR DE 4-20 mA CON RESISTENCIA DE LA SERIE 500Ω



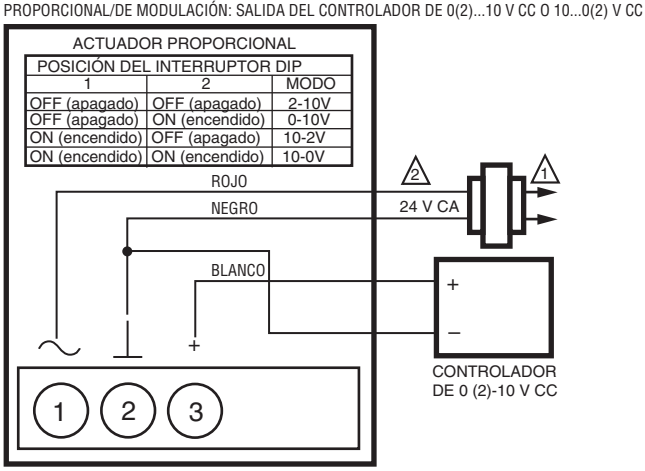
1 SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 USE UN TRANSFORMADOR CLASE II DE 24 V.

MS33141B

Fig. 19. MVN713 con control de 4-20 mA.

PROPORCIONAL/DE MODULACIÓN: SALIDA DEL CONTROLADOR DE 0(2)...10 V CC O 10...0(2) V CC



1 SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.

MS33140

Fig. 20. MVN713 con control de 0 (2)-10 V CC.

FUNCIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN

Una vez que se hayan completado las instalaciones eléctrica y mecánica:

1. Realice un ciclo del actuador para verificar que la dirección de rotación sea adecuada para la secuencia de control.
2. Si la dirección de rotación es incorrecta:
   a. Para los actuadores de control de 2 posiciones: vuelva a colocar el actuador sobre el soporte.
   b. Para los actuadores de control flotante: invierta los dos cables de la señal de control (en sentido horario/antihorario).
   c. Para los actuadores de control análogo:
      (1) reubique el interruptor de accionamiento directo/invertido, o
      (2) vuelva a colocar el actuador sobre el soporte.
   d. Para los actuadores de control de modulación: reubique el interruptor 1 de accionamiento directo/invertido.
3. Si el esquema de control requiere un funcionamiento a prueba de fallas, asegúrese de que al interrumpir el suministro eléctrico, la posición de falla coincida con la secuencia de control.
4. Si la posición a prueba de fallas es incorrecta, quite y reinstale el actuador en la orientación opuesta de la siguiente manera:
   a. Afloje el perno de acoplamiento del eje con una llave de 10 mm.
   b. Afloje todos los demás pernos de montaje que conectan el actuador al soporte de montaje y déjelos a un lado.
   c. Quite el actuador del eje de la válvula.
   d. Desplace el acoplador del actuador al lado opuesto del actuador, tal como se muestra en la Fig. 21.
      (1) Quite el sujetador de retención del acoplador del eje y déjelo a un lado para usarlo más adelante.
      (2) Quite el acoplador del eje que se encuentra en un lado del actuador.
      (3) Reemplace el acoplador del eje en el lado opuesto del actuador, y alinéelo según la etiqueta de desplazamiento.
      (4) Reubique el sujetador de retención en el acoplador del eje usando la ranura del acoplador.
   e. Reconecte el actuador al soporte de montaje de la válvula y vuelva a colocar los tornillos que retiró anteriormente (paso b).
   f. Apriete el perno de acoplamiento del eje con una llave de 10 mm.

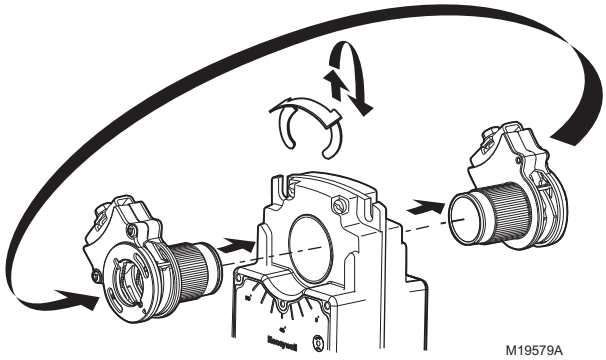


Fig. 21. Colocación del acoplador del eje al actuador en el lado opuesto.

Automatización y control desenlace

Honeywell International Inc.

1985 Douglas Drive North

Golden Valley, MN 55422

Honeywell Ltd

705 Montrichard Avenue

Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec

J2X 5K8

customer.honeywell.com

By using this Honeywell literature, you agree that Honeywell will have no liability for any damages arising out of your use or modification to, the literature. You will defend and indemnify Honeywell, its affiliates and subsidiaries, from and against any liability, cost, or damages, including attorneys' fees, arising out of, or resulting from, any modification to the literature by you.

Honeywell

® Marca Registrada en los Estados Unidos
© 2013 Honeywell International Inc.
62-2025EFS—03 M.S. Rev. 09-13
Impreso en Estados Unidos